

Die
Hüftgelenksdestruktionsluxationen
in Funktion und Form
vor und nach der Operation

INAUGURAL-DISSERTATION VON RENATE VORWERG

1960

Aus der Orthopädischen Poliklinik der Universität München
(Direktor: Prof. Dr. med. M. Lange)

Die
Hüftgelenksdestruktionsluxationen
in Funktion und Form
vor und nach der Operation

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin,
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

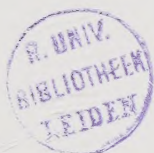
RENATE VORWERG

Bad Tölz 1960



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555220_0088



Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. Max Lange

Dekan: Prof. Dr. H. Schwegk

Tag der mündlichen Prüfung: 10. Mai 1960

Von der Orthopädischen Poliklinik der Universität München wurde mir im Rahmen einer Dissertation die Aufgabe gestellt, die Heilungserfolge bei der Hüftgelenksdestruktionsluxation mit den in der Orthopädie geltenden Begriffen von der Form und der Funktion, bzw. der funktionellen Anpassung in Zusammenhang zu bringen.

Um die Arbeit auch mit praktischen klinischen Bildern unterstützen zu können, haben wir so viele jugendliche mit diesem Leiden behaftete Patienten nachuntersucht, wie wir sie hier von München aus erfassen konnten. Wir haben sie jeweils klinisch untersucht, geröntgt, fotografiert und eine transosseale Venographie des Hüftgelenks sowie eine Kontrastmittelfüllung der Hüftgelenke vorgenommen.

Die Säuglingsosteomyelitis

Als häufigste Ursache der Destruktionsluxationen ist die sog. akute hämatogene Säuglingsosteomyelitis anzusehen. Da sich Zusammenhänge zwischen der Art des Auftretens der Erkrankung und den späteren Zustandsbildern, damit aber wieder Form- und Funktionsprobleme ergeben werden, soll die akute Säuglingsosteomyelitis hier ausführlicher besprochen sein.

Nach **R. Gosmann** ergreift die Erkrankung das Knochenmark, also alle zelligen gefäßführenden Gewebe der Knochen. Es wird aber nicht nur der Inhalt der Markhöhle betroffen, sondern auch das Gewebe zwischen den Spongiosabälkchen der Metaphysen, der Inhalt der Havers'schen Kanälchen in der kompakten Substanz und die innere, zellreiche Zone der Knochenhaut.

Die überwiegende Zahl dieser Form der Erkrankung entfällt auf das Säuglings- und das frühe Spielalter. Den häufigsten Vertreter aller Gelenksosteomyelitiden der Säuglinge stellt wiederum die Hüftgelenksosteomyelitis dar.

Unter dem klinischen Begriff der Osteomyelitis coxae hat man sich angewöhnt, die osteomyelitischen Erkrankungen der das Hüftgelenk darstellenden Skelettabschnitte zusammenzufassen. Das rührt wohl daher, daß die diesen Erkrankungen gemeinsame **Beteiligung des Hüftgelenks** am entzündlichen Prozeß das Bild beherrscht. Der primäre Erkrankungsherd sitzt jedoch nur ausnahmsweise im Bereich des Acetabulums, fast regelmäßig aber im Femur, und zwar sowohl in der

Femurepiphyse als auch in den intracapsulären Metaphysenabschnitten. In Zusammenhang damit bringt R. Gosmann die Gefäßversorgung des betr. Gebietes.

- I. Die Blutfülle der Wachstumszonen setzt diese der Einschwemmung infektiösen Materials in höherem Grade aus.
- II. Die dem anatomischen Charakter der metaphysären Endschlingen entsprechende Blutstromverlangsamung erleichtert die Ansiedlung der Erreger, bes. der Staphylokokken.
- III. Die Versorgung der metaphysären Wachstumszone und der knorpeligen Epiphyse durch Endarterien erschwert die Bekämpfung eingeschwemmten infektiösen Materials.

Der Vollständigkeit halber sei auch noch angeführt, wie R. Gosmann die arterielle Blutversorgung der langen Röhrenknochen sieht. Er zerlegt diese in 3 Gefäßgebiete:

- I. Der größte Teil des Schaftes erhält seine Blutzufuhr aus der A. nutritia. Die Äste dieses Gefäßes weisen untereinander im Säuglingsalter nur spärliche, mit zunehmendem Wachstum aber reichliche Anastomosen auf, so daß schon beim Kleinkind ein deutliches Netz von arteriellen Kanälen besteht.

Dies zeigt außerdem noch wichtige Verbindungen mit kleineren Arterien, die von zahllosen Aa. gespeist werden. Die Ausläufer dieses Marknetzes reichen nach beiden Seiten hin bis in die Metaphyse hinein und versorgen den zentralen Teil der Wachstumszone.
- II. Den größten und corticalwärts gelegenen Teil der Metaphyse dagegen speisen größere, die Corticalis nahe der Knorpelfuge durchsetzende Gefäße, die untereinander kaum Bindungen eingehen. Ganz selten finden sich bis zu 20 μ dicke Anastomosen. Von diesen abgesehen, sind die die Wachstumszone versorgenden Arterien **Endarterien**. Diese Armut an Kollateralverbindungen findet sich außer an der metaphysären Seite der Wachstumsfuge nur noch in der knorpeligen Epiphyse des Säuglings. Da diese beiden Skelettabschnitte außer dieser Gemeinsamkeit noch die weitere aufweisen, der Lieblingssitz der Osteomyelitis zu sein, so liegt es nahe, in dieser anatomischen Eigentümlichkeit ein disponierendes Moment für die Entstehung der Krankheit zu suchen.
- III. Das 3. Gefäßgebiet ist das epiphysäre. Es besteht aus zahlreichen aus Periost und Kapsel stammenden Arterien.

Die pathologische Anatomie betr., Gosmann, daß im 1. Stadium der Entzündung das Periost — bei metaphysärem Ausgangspunkt — noch frei von makroskopischen Veränderungen sein kann. Meist ist es jedoch succulent; bei seiner Abhebung von der Oberfläche des Knochens fließt trübes Exsudat ab.

Die Oberfläche des Knochens zeigt eine graurote Färbung oder Fleckung. Meist kommen die betr. Patienten zur Operation, wenn es bereits zur Bildung eines ausgedehnten subperiostalen Abszesses gekommen ist, so daß man gelegentlich den ganzen Schaft eines Knochens nackt und vom Eiter umspült in einem ausgedehnten Periostzylinder vorfindet. Gelegentlich ist auch das Knochenmark in seiner ganzen Ausdehnung der Infektion zum Opfer gefallen, selbst das Übergreifen auf die gegenüberliegende Metaphyse wird beobachtet. Bei der Ausbreitung der Prozesse spielen offenbar physikalische Verhältnisse eine Rolle. Eitererreger und entzündliche Produkte werden nach Orten niederen Druckes, also in benachbarte spongiöse Räume, in die Markhöhle und durch die engen Havers'schen Kanäle unter die Knochenhaut abgedrängt. Die knorpelige Wachstumsfuge setzt dank ihrer Armut an Lücken und ihrer Gefäßlosigkeit der Ausbreitung des Prozesses häufig eine Grenze. Schwere Destruktionen der Fuge sind selten. Die „Epiphysenlösung“ beweist nicht eine anatomische Läsion der Fuge selbst. Fällt sie dennoch in großer Ausdehnung dem destruktiven Prozeß zum Opfer, so resultieren daraus progressive Verkürzungen der Extremität. Die Epiphysenfugeneinschmelzung eröffnet dem eitrigen Prozeß einen Weg in die Epiphyse. Die eitrige Erkrankung des Gelenkes ist fast ausnahmslos die Folge der Epiphysenosteomyelitis. Sie muß ferner als Regel gelten schon bei lediglich metaphysärer Erkrankung solcher Knochenenden, deren Wachstumsfuge intraartikulär liegt, also z. B. des Hüftgelenks. Hier erfolgt die Infektion des Gelenkes, sobald der Prozeß die Knochenoberfläche und damit die Gelenkkapsel erreicht hat. Seltener wird die Gelenkkapsel von periartikulären Eiteransammlungen eingeschmolzen.



Abb. 1

Infektion des Gelenkes bei metaphysärer Erkrankung. (Nach Pfaundler - Schloßmann „Handbuch der Kinderheilkunde“).

Da es sich in all diesen Fällen um eine destruktive eitrige Entzündung handelt, ist es offenbar, zu welch schwerwiegenden dauernden Veränderungen es dabei am Knochen kommt. Durch lacunäre Arrosion und Einschmelzung des Knochengewebes kommt es zu ausgebreiteten Defekten in der Knochengestalt. Der Knochen wird zum Schwinden gebracht, wird aufgezehrt, wodurch die Gelenkenden ihre normale Konfiguration verlieren. Schon hier ist ohne weiteres offensichtlich, daß eine solche grundlegende Veränderung der Gelenkform eine dauernde Beeinträchtigung der Gelenkfunktion nach sich ziehen **muß**. Es kommen Spontan- (Distensions) luxationen, Epiphysenlösungen und in den meisten Fällen eben Destruktionsluxationen vor. Es ist bewiesen, daß z. B. eine abgelöste Kopfkappe nicht in allen Fällen abstirbt. Bei Unversehrtheit des Lig. teres ist sie genügend ernährt. Es sind Wiedervereinigungen mit dem Schaft beobachtet worden. In jedem Fall jedoch treten beträchtliche Einschränkungen der Exkursionsbreite, sowie funktionell sehr störende Beuge- und Adduktionskontrakturen auf.

Zur Luxation kommt es nach **J. Riedinger** auf Grund folgender Momente:

1. Durch die schmerzbedingte Entlastungsstellung (reflektorische Flexionsstellung)
2. Durch willkürliche Bewegungs- Belastungsschonungshaltung.

Bei Ausübung des Gehaktes wird das erkrankte Bein in Abduktionsstellung gehalten. Bei Bettlägerigkeit tritt die bekannte Adduktionskontraktur ein.

Eine reflektorische Beugestellung ist (wieder nach Riedinger) für den Erkrankten am zweckmäßigsten, weil

- a) Die Beugestellung für die Aufnahme von Exsudaten geeigneter ist,
 - b) die Weichteile in dieser Stellung um das Gelenk die größte Erschlaffung zeigen,
 - c) das Maß der aufzuwendenden Muskelkraft das relativ geringste ist,
 - d) weil die Beugestellung einen größeren Schutz für das Gelenk gewährleistet.
3. Durch rein mechanische Momente.
- a) Die Wirkung der Schwere (wie z. B. auch die patholog. Spitzfußstellung zustande kommt).
 - b) Durch die geschilderten Zerstörungsvorgänge am Schenkelkopf und auch an den Pfannenrändern kommt es zu einer Ausweitung der Pfanne und zu Schwund des Schenkelkopfes. Der Druck, den die Muskulatur auf das Femurende ausübt, indem sie den Kopf in die Gelenkpfanne hineinpreßt, zerstört die noch erhaltenen Teile des erweichten Schenkelhalses und -kopfes, sowie den hinteren und oberen knöchernen Limbus der Pfanne. Bei Streckung wirkt dieser Druck auf den oberen, bei Beugung auf den hinteren Rand der Pfanne. Die Höhle des Acetabulums wird nach rückwärts und oben ausgeweitet, es entsteht das pathologische Bild der „Pfannenwanderung“ und die Luxation tritt unweigerlich ein.

Das mir zur Verfügung stehende Patientenmaterial ließ sich — röntgenologisch gesehen — in 3 Grade des Endzustandes einteilen.

- I. Es ist hauptsächlich die Pfanne betroffen. Sie ist vollkommen ausgewalzt und nicht mehr lokalisierbar. Der Femurkopf ist lediglich etwas abgeplattet, verschmälert. Das ganze Femurmassiv steht jedoch hinter und in Höhe des oberen Pfannenrandes.
- II. Der Kopf ist schwerst deformiert, teilweise nur noch ein schalenförmiger Rest. Die Epiphysenfuge ist hierbei verschmälert und unregelmäßig. Das Pfannendach nur schwach ausgebildet und flach. Die Hüfte steht in Subluxationsstellung.
- III. Der Oberschenkelkopf und -hals, teilweise sogar der Troch. maior sind weitgehend bis völlig zerstört. Der stumpfe Rest des Femurschaftes projiziert sich in Höhe des oberen Pfannenrandes. Die Hüftpfanne ist leer und abgeflacht.

II.

Es scheint in jedem Menschen das Bedürfnis zu liegen, für eine gewisse äußere Gestalt — eine Form — eine entsprechende Leistung, eine Funktion zu finden. Schon Plato und Aristoteles hatten dieses Bedürfnis und gaben Organen, deren konkrete Formbeschreibung noch nicht gegeben war, einen physiologischen Zweck. Z. B. das Herz erzeuge Wärme — das Gehirn Abkühlung usw. In dieser Vorstellung war ein Organ ein Gebilde, das einem bestimmten Zweck diene, und Form und Funktion waren nicht zu trennende Begriffe. Dies galt lange Zeit für richtig, bis **Darwin** und seine Schüler begannen, die Form wieder von der Funktion zu trennen. Die endgültige Ablösung der Form von der Funktion (A. Benninghoff) hat dann die reine Morphologie vollzogen, die die Form rein als solche betrachtet und sich dabei zu einer selbständigen Formenwissenschaft entwickelt hat. Auf der anderen Seite entstand die kausale Physiologie, die physiologische Vorgänge als solche, ohne Bindung an Organe, betrachten kann. Für eine konsequente Morphologie gibt es funktionslose Organe, und eine konsequente Physiologie wird sich mit dem Schema eines Organismus begnügen. So sind in diesen beiden Wissenschaften Form und Funktion jede für sich selbständig geworden.

Ehe man von einem evtl. Zusammenhang zwischen Form und Funktion sprechen kann, muß man jeden Begriff für sich einzeln klären.

Die Morphologie (wieder nach Benninghoff) kennt eine vergleichende Formbetrachtung von Körperteilen ohne Berücksichtigung ihrer Funktion. Die Form gewinnt also Bedeutung weniger durch sich selbst, als aus der Beziehung zu entsprechenden „homologen Formen anderer Organismen“. Unter phylogenetischem Gesichtspunkt bekommt eine Form eine Abstammungsdeutung. „sie erscheint als Glied in der Reihe eines historischen Werdegangs“.

Andererseits haben so bedeutende Morphologen wie **Cuvier** die Organe nach physiologischen Merkmalen eingeordnet, sie aber zugleich als morphologische Einheit betrachtet. **Gegenbaur** schreibt sogar: „Die physiologische Funktion beherrscht das Organ und darin ist das Morphologische dem Physiologischen untergeordnet“. **Ungerer** spricht von einer „Funktionsform“, die man von der rein morphologischen „Grundform“ unterscheidet. Mit der Entdeckung der Zelle fand man neue wichtige Formelemente. Physiologisch gesehen, bilden die Zellen aber funktionelle Einheiten, durch Summation dieser kommt man zur Gesamtleistung des Organismus.

Später hat dann **Heidenhain** aufgezeigt, daß man nur durch Teilung das einzelne Formenglied bestimmen kann. Nach ihm gibt es teilbare Einheiten, die einen anderen Formwert besitzen als die Zelle. Solche von ihm benannten „Histosysteme“ können dargestellt werden durch Chromosomen, Darmzotten, Drüsenbläschen usw. Durch Teilung gelangte H. zu einer hierarchischen Ordnung der Teile und zur Einschachtelung der niederen Formwerte in höhere „Schachtelsysteme“.

Auf diese Weise war jedoch nicht die ganze Formenwelt zu erfassen. H. sagte nichts aus über den Längszusammenhang der Teile und über alle Strukturen, die für die Wirkung z. B. eines Muskels notwendig sind. Er berücksichtigte nicht, daß die Muskelfasern mit den Sehnenfasern und diese mit dem Knochen zusammenhängen. Deshalb ordnete **Benninghoff** die Teile nach dem Wirkungszusammenhang und kam damit zu funktionellen Systemen.

Was ist nun unter einer „Funktion“ zu verstehen? **Gegenbaur** nannte eine Funktion eine Leistung für den Körper, ebenso sprach **Roux** von einer „Leistung, welche dem Ganzen nützt“ oder von einer „Verrichtung für das Ganze“. Demnach bedeutet „Funktion“ die Ausrichtung der Teilorgane auf das Ganze. Ohne Beziehung auf das Ganze wäre eine Funktion sinnlos. Benninghoff kam darauf zu dem Schluß, daß, wenn also die Funktionen die Leistungen für das Ganze bezeichnen und sie nicht frei im Raume schweben können, ihnen dann ein Gefüge zugrunde liegen muß, das die ganzheitliche Ordnung zum Ausdruck bringt. Die gemeinsame Leistung sagte somit etwas aus über die Fügung der Teile. Die Systemlehre von Heidenhain und die funktionelle Systembetrachtung haben also gemeinsam, daß sie die Teile eines Organismus in Beziehung zum nächst höheren System und schließlich zum Ganzen setzen. Wie kann man nun eine genaue Lokalisation der Funktion in einer organischen Form und Struktur bestimmen? Mit diesem Problem hat sich **Wilhelm Roux** sehr eingehend befaßt. Er spricht von „funktioneller Gestalt“ und „funktioneller Struktur“. Unter ersterem versteht er äußere Formen, die sich für Ausübung einer bestimmten Funktion als nutzmäßig erwiesen. Letzteres bezeichnet R. als eine Struktur, die der Funktion bis ins Feinste angepaßt ist und dabei „gegebene Funktion mit einem Minimum an Material, oder mit dem gegebenen Material das Maximum an Funktion leistet“. R. meint sogar, bei vollkommener Anpassung würde „das Organ ausgebildet bis zur abstraktesten, aber materiellen Definition seiner Funktion“. Er ist dabei von anatomisch gegebenen Einzelteilen ausgegangen, ohne das Gefüge der Formen

und Funktionen gebührend zu berücksichtigen. Bei ihm spielen die Gewebe eine Hauptrolle, währenddem sich später erwies, daß die Gewebe als Material für systemartige Gliederungen fungierten.

Benninghoff bewies damals seine Theorien an der Feinbauweise des Knochens und zwar wie folgt:

Wie er annahm, bestand die kompakte Rinde eines Röhrenknochens aus zahlreichen mikroskopischen Röhrchen, den Osteonen. Diese Osteone bestehen wiederum in ihrer Wand aus konzentrischen Lamellen. In diesen finden sich außer den Kalksalzen Fibrillen, die in den einz. Schichten eine wechselnde Verlaufsrichtung haben. Er (A.B.) erkannte also in der Lamellenstruktur des Knochens ein Mittel zu seiner „Leichtbauweise“. B. ging dann zur nächst größeren Größenordnung über, deren Struktur mit bloßem Auge sichtbar ist. Die einz. Knochenbälkchen dieser sog. Spongiosen sind regelmäßig geordnet. Schon damals fanden **H. v. Meyer** und **Culmann**, daß sie übereinstimmen mit Linien stärkster Spannung, also sog. Trajektorien verkörpern. Benninghoff argumentierte, daß dieser trajektorielle Bau ein funktioneller sei, er ermögliche mit geringstem Materialaufwand ein Höchstmaß an Widerstandsfähigkeit. Weiter folgerte er: Die Spongiosabälkchen bestehen jedoch gar nicht aus Osteonen, sondern aus scheinbar regellos zusammengesetzten Lamellenstücken. Die trajektoriellen Architekturzüge des Knochens schreiten aber über die versch. Feinbaubestandteile hinweg und verbinden sie zu einer höheren Einheitsbildung. Der Knochen muß sich jedoch trotz der großen Unterschiede der Feinbauteile wie ein elastisches homogenes Material verhalten, denn nur in einem solchen kann man Spannungslinien ableiten, berechnen und sichtbar machen (Petersen). In dieser Hinsicht kann der wechselnde Osteonbau nur den Sinn haben, eine elastische Homogenität zu bilden und zu erhalten. So erscheint die Struktur der Osteone auf das Ganze bezogen als Material für das nächst höhere System. Die Osteone sind keine funktionellen Strukturen im Sinne einer Lokalisation der Funktion, wohl aber im Sinne ihrer resultierenden Gesamtleistung. Der Beitrag, den ein Osteon zur Homogenität des Ganzen liefert, ist nicht zu erkennen. Ebenso wenig wie jedes Osteon den örtlich versch. Beanspruchungen des Knochens funktionell angepaßt ist, ebenso wenig sind die trajektoriellen Systeme der Knochen auf örtlich wechselnde Beanspruchung gebaut. Sie sind immer nur auf die maximale Gesambelastung angelegt, die von den physiolog. Druckstellen, den Gelenken ausgehen. Neben der Homogenität des Materials ist es geradezu Voraussetzung für einen trajektoriellen Bau, daß die stärksten physiologischen Beanspruchungen ihren Angriffsort nicht ändern. Es muß also der Kraftangriff der Muskeln am Knochen so verteilt sein, daß an den Ansatzstellen keine spez. hohen Belastungen herauskommen.

Gegen alle diese Theorien Benninghoff's ist in neuerer Zeit sehr viel geschrieben worden. Aber am klarsten hat wohl **Pauwels** den jetzigen Stand herausgearbeitet. Durch seine Untersuchungen sind die Hypothesen von Benninghoff und Petersen, daß der Feinbau der Osteone den Sinn hätte, durch den Ausgleich

aller Inhomogenitäten des Werkstoffs das Knochenmaterial in elastischer Beziehung homogen zu machen — weil sich Trajektorien nur in elastisch - isotropen und homogenen Medien ausbilden können — als nicht stichhaltig erwiesen worden. Das Knochenmaterial braucht nicht homogen zu sein, weil es lebendig ist und weil die trajektorielle Ausrichtung der Knochenbälkchen durch An- und Abbauvorgänge den Belastungsverhältnissen entsprechend einreguliert werden kann. Das heißt, daß die Trajektorien garnicht durch Aussparungen innerhalb eines gegebenen Werkstoffes entstehen, sondern daß sich dieser mit seiner Bauweise und in seinen Anordnungen nach den gegebenen Spannungsverhältnissen richtet.

Daß die Osteone in der Compacta der Röhrenknochen bestimmte, baulich voneinander unterschiedliche Gruppen bilden, denen höchstwahrscheinlich auch eine funktionelle Bedeutung innerhalb der wechselnden Querschnittsformen zukommt, ist erst in letzter Zeit von **Knese** bewiesen worden. Nach Pauwels besitzt freilich die Compacta überhaupt keinen trajektoriellen Bau, sondern stellt eine zweckmäßig der Funktion angepaßte, aber ohne Funktionseinfluß entstandene Wachstumsstruktur dar. Die Anpassung der Corticalis an wechselnde Beanspruchung erfolgt nach Pauwels nicht durch Änderung ihres Feinbaues, sondern durch eine Änderung der Querschnittsform und der Materialverteilung im Querschnitt.

Zum Schluß dieser Betrachtung sei eine Zusammenfassung gegeben, wie sie **K. Goettler** sieht:

Die trajektorielle Bauweise der Spongiosa unserer langen Röhrenknochen ist nur möglich unter folgenden Bedingungen:

1. Die äußere Form des ganzen Knochens muß vorausgegeben sein, denn Trajektorien sind nur unter Zugrundelegung einer bestimmten Form und nur für diese gültig zu errechnen.
2. Es muß gewährleistet sein, daß die wesentliche Beanspruchung des Knochens immer die gleiche bleibt, und daß die beanspruchenden Kräfte ihren Angriffsort nicht ändern, weil nur unter diesen Voraussetzungen sich ein konstantes elastisches Kraftfeld erhalten kann.
3. Unser ganzer Bewegungsapparat muß von vornherein so gebaut sein, daß die mechanische Beanspruchung der Röhrenknochen, und damit der Material- und Energieaufwand, möglichst klein gehalten werden.
4. Das Knochenmaterial muß die lebendige Fähigkeit besitzen, sich durch Umbauvorgänge den gegebenen Spannungsverhältnissen so anzupassen, daß schließlich eine trajektorielle Anordnung resultiert.

In der bisherigen Darstellung des Problems wurde ein Zustand des Angepaßtheits zugrunde gelegt. Ein neues Gebiet erschließt sich, wenn man der Frage nachgeht, ob die Funktionen auch formbildende Wirkung haben. Diese sog. funktionelle Anpassung bedeutet einen Vorgang, in dem eine neue Angepaßtheit

entsteht (**Driesch**). Dieser Vorgang hat die Orthopädie von ihren frühesten Anfängen bis zum heutigen Tag beschäftigt. Anpassung ist etwas Dynamisches — Anpassungen sind durch Reize bewirkte Veränderungen eines Organismus.

Unter funkt. Anpassung verstand **Roux** im besonderen die Anpassung von lebenden Teilen an die Funktion durch Ausübung der Funktion. Durch funkt. Anpassung wird die Vollziehung der geänderten Funktion erleichtert. „Nur wenn die Funktion sich ändert, und wenn dazu dauernd zwingende Gründe bestehen, kann auf diesem Wege der funktionellen Anpassung neues Angepaßtes sich bilden“.

Nach abgeschlossener Entwicklung ist also die Form nicht an sich da und nicht allein durch sich selbst bestimmt, sondern durch das Maß ihrer funkt. Betätigung. Schon die normale Form hängt von der normalen Funktion ab. Die gesteigerte oder verminderte Intensität der Funktion ändert die Form, wenn auch nur in quantitativer Hinsicht (Benninghoff).

Wenn nie dagewesene Reize einwirken, dann kann auch qualitativ Neues entstehen. Z. B. bei der Frakturheilung treten Reize auf, die der normalen Funktion eine neue Richtung aufgezwungen haben. Es traten jedoch Gegenwirkungen auf, die diesen Reiz vernichtet, bezw. unwirksam gemacht haben und die der Erhaltung des Ganzen dienen.

Roux sprach von einer funkt. Anpassung der Organe und Gewebe. Eine Arbeitshypertrophie eines Muskels allein bedeutet noch keine Anpassung, da der Muskel (nach Benninghoff) nur ein Glied in der Kette eines funkt. Verbandes ist. Die Verstärkung eines einzelnen Gliedes kann daher im Ganzen nicht zur Geltung kommen und keine Anpassung darstellen; wenn der Muskel dicker wird, muß auch seine Sehne entsprechend dicker werden, der Knochen muß sich verstärken, die Blutgefäße müssen umgebaut werden. Erst wenn alle Glieder der Kette eine entsprechende Verstärkung erfahren haben, kann von einer Anpassung die Rede sein. Das System reagiert als Ganzes.

Roux nahm demgegenüber an, daß jedes einzelne Gewebe seine eigene Funktion und funktionelle Anpassungsart besitze, ohne Rücksicht darauf, ob dies dem ganzen Organismus dienlich sei.

Im einzelnen sagt die Roux'sche Lehre über die uns hier besonders interessierende funkt. Anpassung des Stützgewebes folgendes aus:

Je nach Beanspruchung beobachtete Roux an Sehnen und Knochen zwei Arten der Anpassung. Einmal die Anpassung durch Zunahme in den beiden Dimensionen der Dicke, wodurch er die Widerstandsfähigkeit erhöht sah, andererseits in diejenige der Länge.

Ein Knochen, der eine größere Belastung aushalten muß als normalerweise, nimmt — nach Roux — an Masse zu in derjenigen Richtung, in der die Beanspruchung stärker wird: So gab Roux zu, daß ein Knochen eines noch nicht ausgewachsen Menschen bei häufigem Wechsel starker Beanspruchung durch

Springen etc. etwas länger wurde als bei ruhigem Verhalten. Er sah dies jedoch nicht als eine funkt. Anpassung durch Längenwachstum an, weil hierdurch die Dauerfähigkeit des Individuums nicht erhöht werde.

Das wesentliche Merkmal für den funktionellen Bau und die funktionelle Anpassung ist also Materialersparnis im Skelettsystem, welches das Gerüst des Stütz- und Bewegungsapparates bildet. Der Leichtbau des Knochens hat seinerseits wieder Ersparnis an Muskelkraft sowie Ersparnis an der chemischen Energie, die zur Erhaltung des Knochens durch den kontinuierlichen Umbau erforderlich ist. Energieersparnis im Stütz- und Bewegungsapparat ist aber gleichbedeutend mit Erhöhung der Dauerfähigkeit des Individuums, die nach der Roux'schen Lehre das Kriterium für funktionelle Anpassung ist.

Die Materialersparnis im Skelettbau wurde von **Roux** — wie schon gesagt — lediglich aus dem Bau des einzelnen Knochens und seiner Anpassung durch Breitenwachstum abgeleitet. **K. Pauwels** hat bewiesen, daß nicht nur der Bau des Knochens, sondern vor allem auch die Art seines Einbaus in die Gesamtkonstruktion des Stütz- und Bewegungsapparates für die Materialersparnis von ausschlaggebender Bedeutung ist. Ferner bewies er, daß es außer der funkt. Anpassung durch Breitenwachstum auch eine solche durch Längenwachstum gäbe, was Roux damals in Abrede gestellt hatte.

Pauwels beweist seine Ausführungen durch das Beispiel des Materialbedarfs einer tragenden Säule:

„Es leuchtet ein, daß eine Säule umso dicker gebaut sein muß, je größer die Last ist, die sie zu tragen hat, je größer also ihre Beanspruchung ist. Die Größe der Beanspruchung wird aber nicht allein durch die **Größe** der Last bestimmt, sondern weit mehr durch die **Lage** der Last. Liegt die Last mitten über der Säule, so wird diese rein auf Druck beansprucht. Liegt die Last jedoch exzentrisch nach einer Seite verschoben, so wird die Beanspruchung der Säule sehr stark vergrößert. Es entstehen nämlich 2 verschiedene Spannungsarten: Die Last wirkt 1. rein drückend, 2. gleichzeitig biegend auf die Säule. Durch die Biegebeanspruchung wird das Material an der einen Seite gestaucht, an der anderen gedehnt. Infolgedessen treten in der einen Hälfte des Querschnitts Druckspannungen, in der anderen Zugspannungen auf.

In ähnlicher Weise wie obengenanntes Beispiel wird der Röhrenknochen des menschlichen Skeletts durch das Körpergewicht auf Druck und Biegung beansprucht. Auch beim Knochen ist die dem Druck überlagerte Biegebeanspruchung maßgebend für den Materialbedarf. Material sparen ist also beim Knochen gleichbedeutend mit Ausschaltung bzw. Verkleinerung der Biegebeanspruchung.

Pauwels hat weiterhin — auf die Frage, wie die Biegung auf den Knochen rein theoretisch auszuschalten sei — 4 Möglichkeiten gefunden, die tatsächlich auch alle im Aufbau des Stütz- und Bewegungsapparates verwirklicht sind, wodurch eine mechanistische Erklärung für den funktionellen Bau und die funkt. Anpassung des Knochens gegeben ist.

1. „Auf die Gegenseite eine zweite Last wirken zu lassen, die danach trachtet, die Säule nach der entgegengesetzten Seite auszubiegen, wodurch die erste Biegung aufgehoben wird.

Die gleiche Wirkung hat ein Zugdraht, der an der Stelle des Gegengewichtes mit der gleichen Kraft nach abwärts zieht, eine Vorrichtung, die man in der Technik Zuggurtung nennt.

Das Prinzip der Zuggurtung ist im Stütz- und Bewegungsapparat durch die Spannung der Bänder und Muskeln verwirklicht, so daß die Biegebeanspruchung, die ein Rohrenknochen durch das exzentrisch gelagerte Körpergewicht erfährt, durch die Spannung der Bänder und Muskeln stark herabgesetzt wird“.

Als Beispiel führt **Pauwels** die entlastende Wirkung der Abduktoren auf die Beanspruchung des Schenkelhalses an.

2. „Die zweite Möglichkeit, die Biegebeanspruchung auszuschalten, besteht darin, daß das Gewicht von der einen Seite **bis über die Mitte** der Säule verschoben wird.

Auch dieses Prinzip ist im Stütz- und Bewegungsapparat verwirklicht, und zwar durch das seitliche Hüftthinken“.

Das Hüftthinken ist als „rein funktionelle Anpassung“ zu werten, als Anpassung der Beanspruchungsgröße an eine verminderte Tragfähigkeit des Knochens. Es wird durch einen komplizierten Reflexmechanismus erzwungen und tritt nur während der Belastung auf. Unter dem Schutz der „rein funktionellen Anpassung“, die momentan einsetzt, erfolgt dann allmählich die „morphologische“ Anpassung, d. h. die Wiederherstellung der Festigkeit des Knochens und damit die Heilung“.

3. „Die dritte Möglichkeit, die Biegebeanspruchung auszuschalten, besteht darin, daß man die Säule **unter** das Gewicht schiebt.

Auf diesem Prinzip beruht die funktionelle Anpassung des Knochens durch Breitenwachstum, die den Inhalt der Roux'schen Lehre bildet“.

Pauwels erklärt dieses komplizierte Anpassungsgeschehen leicht verständlich von den beiden Tatsachen ausgehend, welche die Grundlage für die funktionelle Anpassung durch Breitenwachstum bilden:

- a) „Die durch hundertfältige Beobachtung gesicherte Erkenntnis, daß der Knochen bei erhöhter Beanspruchung mit Anbau von Knochengewebe, bei Herabsetzung der Beanspruchung mit Abbau von Knochengewebe reagiert, und zwar in Abhängigkeit von der jeweiligen Größe der Spannung;
- b) daß bei einer Säule, die exzentrisch, d. h. auf Druck und Biegung beansprucht ist, die Randspannungen an der Druckseite der Biegung stets größer sind, als an der Zugseite“.

4. „Die vierte und letzte Möglichkeit, die Biegebeanspruchung auszuschalten, ist bei einer schräg stehenden Säule dadurch gegeben, daß man sie durch eine keilförmige Unterlage aufrichtet und lotrecht einstellt.

Wenn auch diese letzte Möglichkeit, die Biegung zu verkleinern, beim Röhrenknochen verwirklicht sein soll, so kann hierfür nur ungleiches Längenwachstum in Frage kommen. Daß diese Annahme zutrifft, wird nicht nur durch zahlreiche klinische Beobachtungen in pathologischen Fällen, sondern auch durch die postnatale Umformung des Beinskeletts bestätigt“.

Pauwels führt in seiner Abhandlung über „Funktionelle Anpassung des Knochens durch Längenwachstum“, Verh. d. Orthop. Gesellsch., 45. Congr., Band 90, 1958; 3 Beispiele an, die daselbst nachzulesen sind.

Aus seinen Reihenuntersuchungen konnte **Pauwels** schließen, daß eine ungleiche Druckverteilung im Epiphysenknorpel, die eine gewisse Grenze nicht überschreitet, ungleiches Längenwachstum zur Folge hat. Hierdurch ist eine Änderung der Achsenform des Knochens bedingt, die ihrerseits zu einer Verkleinerung seiner Biegebeanspruchung führt. Reduzierung der Biegebeanspruchung ist gleichbedeutend mit Materialersparnis, die das Wesen der funktionellen Anpassung ausmacht.

Interessant ist es, daß beide Arten der Anpassung durch Biegebeanspruchung ausgelöst und gesteuert werden.

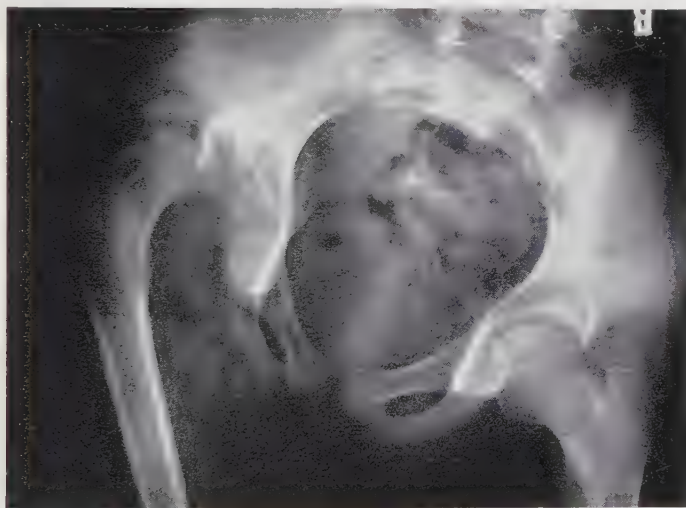
„Funktionelle Anpassung durch Längenwachstum wird durch Biegebeanspruchung des Epiphysenknorpels, funktionelle Anpassung durch Breitenwachstum wird dagegen durch Biegebeanspruchung des Knochens gesteuert“.

III.

Ich komme jetzt zum praktischen Teil dieser Arbeit, nämlich zu einzelnen Krankheitsfällen, die zu untersuchen und zu beobachten wir in der Orthop. Poliklinik München Gelegenheit hatten. Es sind durchwegs Destruktionsluxationen nach Säuglingsosteomyelitis mit einer Ausnahme eines Falles, einer Destruktionsluxation nach Coxitis tbc. Ich werde ihre Krankheitsbilder in Beziehung auf meine obigen Ausführungen von der funktionellen Anpassung und unter Berücksichtigung des Zustandes vor und nach der Operation beschreiben. Dabei gibt es für die Destruktionsluxation am Hüftgelenk natürlich keine verbindliche Standardoperation. Wir finden unter 100 Hüftluxationen nicht zwei, die das gleiche Zustands- oder Gangbild zeigen. Wir müssen daraus folgern, daß es **keine Standardmethode** gibt für die Behandlung der Hüftluxation. Wir müssen unsere funktionelle Analyse so weit treiben, daß sie das eine und einmalige Leiden der einen hilfeschenden Person genau erkennen läßt. Angelangt bei einer Person müssen wir von da an der individuellen Spur folgen, im großen Rahmen die einmaligen und besonderen Zeichen eintragen und nach ihnen unser Handeln richten“. (**Debrunner**)

I. Die subtrochantere Osteotomie

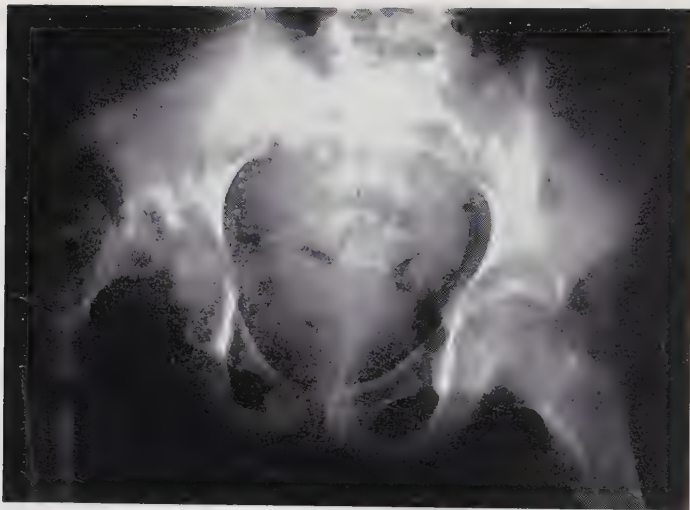
Es handelt sich um M. S., ein jetzt 16 jähriges Mädchen, das mit 8 Jahren (1950) eine Destr. lux. der linken Hüfte erlitt. Bei der Einlieferung ins Krankenhaus bot das Kind folgendes klinisches Bild: Linkes Bein in Adduktionskontraktur von 135 Gr. und in einer Beugekontraktur von 160 Gr. Abd. und Überstreckung nicht möglich. Beugung 80 Gr. Trochanterhochstand. Laufen unmöglich. Beckenschiefstand, keine meßbare Verkürzung des linken Beines.



1. Röntgenbild am 31. 1. 51: Luxation II. Grades, Hüftkopf, Schenkelhals und Trochantermassiv gut erhalten. Leichte Dogenkappenform des Hüftkopfes, Atrophie des Femurendes. Pfanne ausgeweitet, nach oben hin verbreitert, im Ganzen abgeflacht. Pfannenränder sklerosiert, Hüftkopf außerhalb der stark nach oben ausgeweiteten Pfanne. — Angedeutete Auflösung des Hüftkopfes.

2. Bild vom 18. 4. 51, ergibt ein weiteres Fortschreiten der Auflösung des Hüftkopfes. Die Kopfkappe ist nicht mehr zu differenzieren, der Schenkelhals ist zystisch — atrophisch.

Wegen der Adduktionskontraktur wird am 2. 7. 51 eine subtrochantere Osteomie durchgeführt. Der Halswinkel wird dadurch vergrößert.

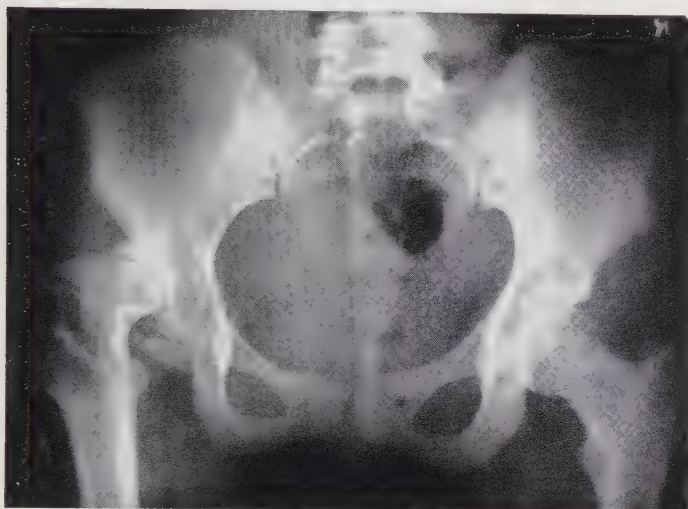


2. Bild vom 18. 4. 51



Das Bild vom 1. 10. 51 ergibt einen steilen Schenkelhals, Pfanne im Ganzen mit Knochenmasse ausgefüllt. An der oberen Begrenzung hat sich eine Art Pfannendach entwickelt. Der Kopf, der sich neu aus dem Hals gebildet hat, ist unregelmäßig begrenzt und nur zu einem Drittel von der Pfanne bedeckt. Im Pfannengrund hat sich eine Verknöcherung schnabelförmig gebildet.

Die letzten Bilder vom 14. 6. 58 ergeben einen kurzen, plumpen, steil aufgerichteten Schenkelhals. Der Hüftkopf erscheint zwar stark abgeflacht, aber gut begrenzt. Es läßt sich auch ein Gelenkspalt von 5 mm Breite erkennen. Der Hüftkopf ist zu einem Drittel von der Pfanne bedeckt. Das Pfannendach erscheint



sehr schmal und stärker sklerosiert. In der Belastungszone von Hüftkopf und Pfanne ist am Adam'schen Bogen und an der Innenseite des Femurschaftes eine vermehrte Sklerosierung und Verbreiterung der Corticalis zu erkennen. Im Bereich des Pfannenbodens finden sich zwei bis bohngroße kalkdichte Schatten.

Gelenkfüllung des linken destruierten Hüftgelenks vom 14. 6. 58.

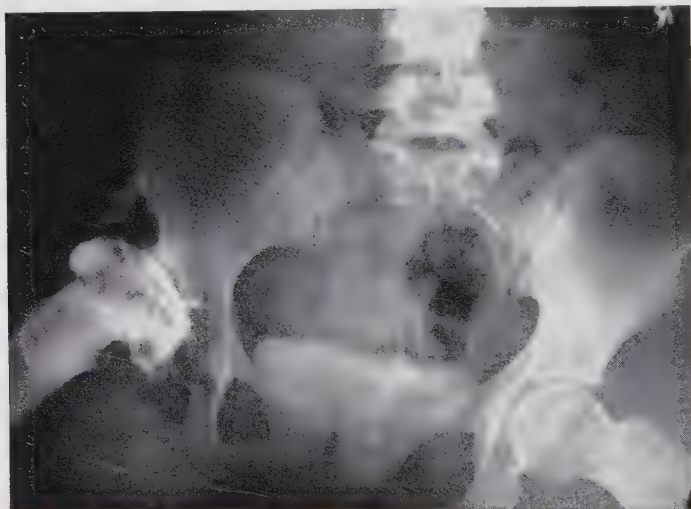
Die Füllung ergibt bes. in Lauensteintechnik, daß ein breiter Gelenkspalt besteht, eine Gelenkkapsel den ganzen Hüftkopf sehr eng und ohne weitere Taschen umschließt. Die ehemalige Pfanne ist knöchern und bindegewebig ausgefüllt. Die Füllungsdarstellung in einer Spezialaufnahme nach Dunlap ergibt ein gut ausgebildetes hinteres Pfannendach. Die Füllungsbilder der Venen durch transosseale Technik lassen einen Umweg über die v. gluteae cran. + caud. erkennen, die vv. circumflexae sind gestaut und der Abfluß durch die femoralis ist behindert.

Klinische Untersuchungen am 14. 6. 58: Gang hüththinkend. Keine Adduktions- und Beugekontraktur.

Beweglichkeit: Beugung 120 Grad, Streckung 180 Grad. Überstreckung nicht möglich. Abd. 160 Grad, Add. 160 Grad, IR 10 Grad, AR 15 Grad,.

Umfangmaße:	links	rechts
Oberschenkel	43 cm	46 cm
Wade	34 cm	35 cm
oberh. Knöchel	21 cm	22 cm

Es besteht eine Verkürzung des linken Beines von 5 cm.



Epikrise: Die sept. Coxitis im Alter von 8 Jahren, darauf ein Hüftgelenk, das in seinem Hüftkopf, Schenkelhals und Trochantermassiv etwas weniger als im Pfannenmaterial geschädigt wurde. Die Hüftkopfkappe verfiel nach der Serie praktisch der Auflösung. Auch Hals und Trochanter waren weitgehend geschädigt. Die Pfanne jedoch wurde besonders im oberen Anteil am Pfannendach stark ausgeweitet, so daß es zur Luxation kam. Die anschließende Deformierung von Hüftkopf und -pfanne führte schließlich zur Kontraktur im Beuge- und Adduktionssinn, so daß eine subtrochantere Osteotomie erforderlich war. Im weiteren Verlauf hat sich das Hüftgelenk in der bestmöglichen Form funktionell angepaßt und hat besonders die Anteile des nur teilweise belasteten Gelenkes zu einer kräftigen Ausbildung geführt, die unmittelbar in der Belastungszone liegen. Das sind besonders der mediale Kopfanteil, der med. Schenkelhals und die Innen-corticalis des Femur. Diese in der Druckzone liegenden Anteile sind, soweit eine Balkenzeichnung erkennbar ist, nach den auswirkenden Druckkräften eingestellt.

Die Füllungsaufnahmen ergeben eine gut ausgebildete Gelenkkapsel, die eine straffe Gelenkführung und eine Beweglichkeit, wenn auch nur in gewissem Umfang herbeiführt.

Es hat sich überhaupt nach an sich schlechten Voraussetzungen am zerstörten Hüftkopf und Schenkelhals, und den ungünstigen Pfannenverhältnissen eine relativ gute gelenkige Verbindung zwischen Femur und Becken durch funktionelle Anpassung gebildet, die in etwa die Form von Kopf, Hals, Trochantermassiv und Pfanne erkennen lassen.

Die Füllungsbilder durch transosseale Venographie ergeben eine Einengung und Abflußbehinderung der Femoralis. Wahrscheinlich ist durch narbige Ummauerung und teilweise Thrombosierung diese Abflußbehinderung entstanden. Im ganzen gesehen erscheint jedoch die Gefäßversorgung von Schenkelhals und Trochantermassiv weitgehend gewährleistet. Der Hüftkopf scheint nach der Füllung vom Trochanter her einen isolierten Abfluß zu haben.

Das ganze linke Becken ist als Folge der toxischen Schädigung des Knochenmaterials im Wachstum zurückgeblieben.

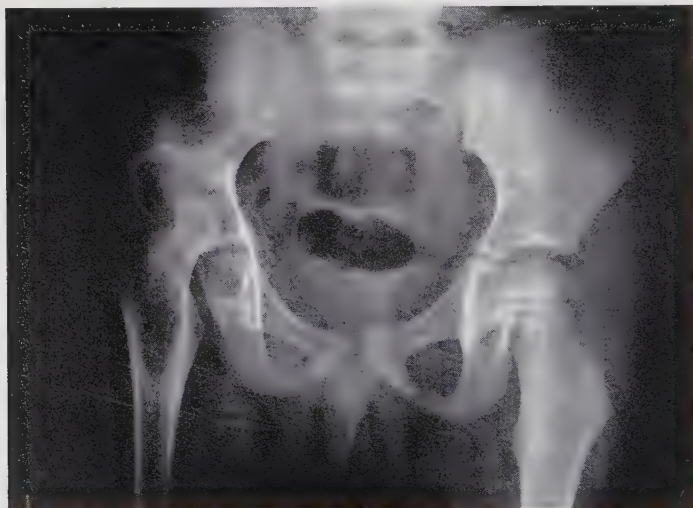
Leistungsfähigkeit: Seit 5 Jahren ist die Patientin nicht mehr in ärztlicher Behandlung, da beschwerdefrei. Sie ist, den ganzen Tag sitzend, als Schneiderin beschäftigt. Sie fährt Rad, größere Touren und Spaziergänge. Trägt normalen Schuh mit 3 cm Verkürzungsausgleich.



II. Fall: Der kleine Bub A. F. erkrankte mit 6 Jahren 1954 an einer Coxitis tbc mit nachfolgender Destruktionsluxation. Das Kind wurde nach mehrmonatigem

Aufenthalt in seinem Heimatkrankenhaus mit einem entlastenden Apparat versorgt. Da die Beschwerden am Hüftgelenk sich aber ständig vermehrten, kam es im Juli 1955 zur stationären Aufnahme in unsere Klinik. Es bot folgenden **Befund**: Linkes Hüftgelenk in leichter Beuge- und Adduktionsstellung praktisch versteift. Stark druck- und bewegungsempfindlich. Stauchungsschmerz.

1. Röntgenbild vom **11. 7. 55** zeigt eine starke Atrophie im linken Hüftgelenksbereich mit Strukturveränderungen, besonders im Schenkelhals- und -kopfbereich. Der Hüftkopfstern steht als schmale Verbreiterung am oberen Pfannenrand in Subluxationsstellung.



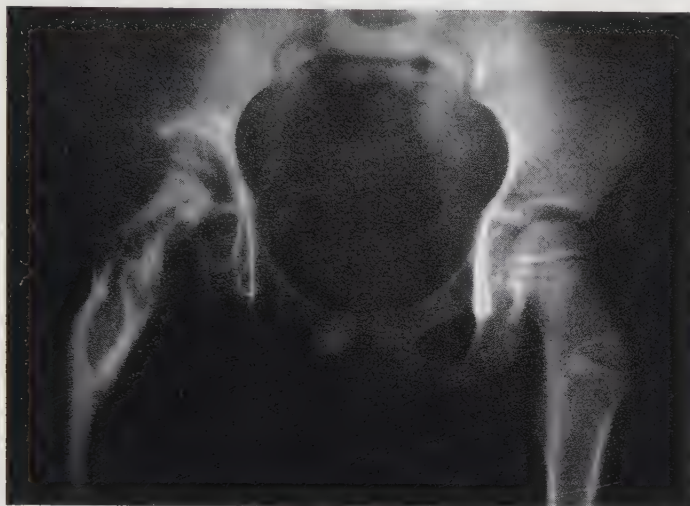
Röntgenbild vom 5. 10. 56

Nach einjähriger Behandlung mit Tuberculostaticis und Gips zeigt sich im Trochantermassiv und im proximalen Teil des Femur eine klein- faustgroße Aufhellung, die einem tuberkulösen Prozeß gleichkommt. Am 15. 6. 56 wird der große Trochanterabzeß ausgeräumt. Aus dem Gelenk quillt dicker Pus. Es wird bis ins gesunde Gewebe hinein gereinigt. Auch der Herd im Pfannendach wird von dickkäsigem Detritus ausgeräumt.

Am 18. 3. 57 besteht eine Beugekontraktur von 150 Grad, Beugung bis 140 Grad, Abd. 170 Grad, Add. 170 Grad.

Es wird deshalb eine **subtrochantere Stellungsosteotomie** vorgenommen.

Röntgenbild vom 16. 12. 57 Es zeigt einen erstaunlich zunehmenden Aufbau der Knochenstruktur des Hüftgelenks. Der am 11. 7. 55 noch schmale fingerförmig

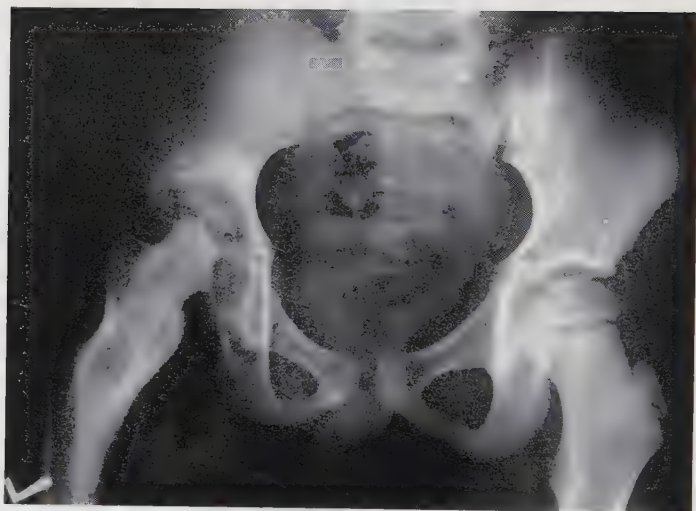


vorspringende Schenkelhals- und Kopfrest hat sich verbreitert. Darüber ist deutlich ein schmaler sichelmondförmiger Knochenkern des Hüftkopfes zu erkennen. Das ganze Kopfmassiv steht im oberen Anteil einer zwar ausgeweiteten und auch vertieften Pfanne, scheint jedoch relativ gut abgestützt zu sein.

Seit **März 1958** läuft der Bub mit einem entlastendem Beckenbeinstützapparat.

Am 4. 9. 58 Nachuntersuchung in unserer Klinik. (Bild nächste Seite)

Röntgenbild: Das Hüftgelenk hat sich weiter stabilisiert. Die Pfanne ist zwar stark vertieft, erweitert und ausgewalzt, jedoch steht in ihr ein stabil anmutendes Femurende mit einem Schenkelhals, der sich seit der letzten Röntgen-Aufnahme vom 16. 12. 57 weiterhin verbreitert hat, sowie auch länger geworden ist. Der Knochenkern über dem Schenkelhalsrest ist weiterhin gewachsen und man kann deutlich die Bildung eines kleinen Hüftkopfes beobachten. Ebenso fällt ins Auge, wie verhältnismäßig stark sich der ganze Femurschaft verbreitert hat. Trotz allem erscheint natürlich die linke Beckenhälfte im Ganzen kleiner als die rechte. In der Knochenstruktur sind teilweise noch kleinere narbige Aufhellungen zu differenzieren.



Die Venographie vom 4. 9. 58 zeigt deutlich, daß doch erhebliche Abflußstauungen im Gelenkgebiet bestehen. Wahrscheinlich sind diese Störungen durch Narbenummauerung bedingt.

Epikrise:

Nach einer tuberkulösen Erkrankung des linken Hüftgelenks im Alter von 6 Jahren resultierte beim Patienten ein schwerst geschädigtes durch mehrfache riesige Knochenabzesse stark deformiertes und destruiertes Hüftgelenk. Schenkelhals und Trochanter waren weitgehend geschädigt, ein Hüftkopfstück lediglich als kaum wahrnehmbare Verbreiterung des fingerförmigen Schenkelhalsrestes zu erkennen. Das Pfannendach war ebenfalls durch tuberkulöse Abszedierung bei der Gelenkbildung ausgefallen, so daß es zur Subluxation kam. Nach Ausheilung der Defekte im Pfannendach entstand eine stark verbreiterte, vertiefte und ausgewalzte Pfanne, die auch hier wieder zusammen mit der Deformierung des Kopfhals-Fragmentes zu einer Beugekontraktur führte. Nach einer subtrochanteren Stellungsoseomie hat sich auch in diesem Fall das Hüftgelenk in einer erstaunlich guten Form neu angepaßt und zu einer verhältnismäßig kräftigen Ausbildung des Schenkelhalses, des Trochantermassivs, des Femurschaftes (auch wieder bes. der Innencorticalis) und sogar zur Neubildung einer zusehens sich vergrößernden Kopfkappe geführt.

Die Füllungsaufnahmen zeigten infolge der Narbenummauerung eine erhebliche Abflußbehinderung.

Auch hier, nach wahrhaftig schlechtesten Voraussetzungen hat sich eine relativ zufriedenstellende Gelenkform und -funktion gebildet, die trotz noch bestehender Deformierung die Bildung eines Trochantermassivs, eines Schenkelhalses und eines Hüftkopfes sowie einer einigermaßen brauchbaren Pfanne erkennen lassen. Man kann sagen, daß sich das Hüftgelenk in einer bestmöglichen Form funktionell angepaßt hat.

Klinisches Bild am 4. 9. 58: Gang hinkend (Verkürzungs- und Versteifungshinken).

Umfangmaße:	links	rechts
Oberschenkel	27,5 cm	32 cm
Wade	22 cm	26 cm
oberh. Knöchel	16 cm	17,5 cm

Die linke Hüfte steht in 160 Grad Beugung und Mittelstellung zwischen Add. und Abd.

In dieser Stellung ist sie weitgehend fix, nur Wackelbewegungen möglich.

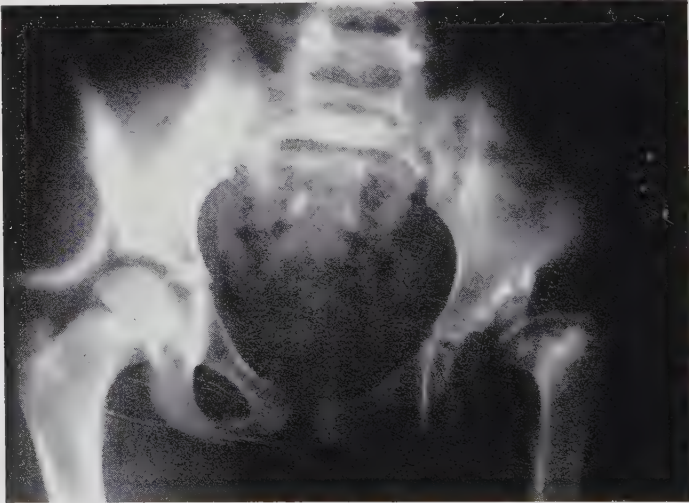
Beinverkürzung links von 4,5 cm.

II. Die Pfannendachplastik

Das 16 jährige Mädchen A. M. erkrankte im 4. Lebensmonat an einer Säuglings-osteomyelitis der rechten Hüfte. Sechsmontatige konservative Behandlung in einem Kinderkrankenhaus. Mit 15 Monaten begann das Kind zu laufen. Da den Eltern eine Beinverkürzung und das vorzeitige Ermüden des Kindes auffiel, kam es mit 8 Jahren erneut in Krankenhausbehandlung. Dort bot sich folgendes **Bild**:

Geringes Hüftthinken rechts. Geringe rechtskonvexe Skoliose der LWS. Trendelenburg re. positiv. Rechter Trochanter stand 2 cm höher als links. Beckenschiefstand. Verkürzung 3 cm.

Beweglichkeit: Beugung und Streckung frei. Abd. und Add. frei. IR und AR um 10 Grad eingeschränkt.



1. Röntgenbild vom 2. 2. 51: Das rechte Hüftgelenk steht in Subluxationsstellung bei stark nach oben ausgeweiteter Pfanne und pilzförmig deformiertem Kopf. Das obere Femurende erscheint viel kleiner, der Schaft um $\frac{1}{3}$ schmäler als links. Der Schenkelhals ist kaum zu differenzieren. Am Schenkelhalsfragment sitzt eine 3 mm breite Knochenschale, die durch eine Aufhellungszone, die etwa der Epiphysenfuge entspricht, dem Schenkelhals aufsitzt. Der Trochanter maior mit seinem Kern überragt das Kopffragment. Das ganze obere Femurende ist nach lateral gerückt, der Pfannengrund verbreitert. Der obere Anteil der stark abgeflachten Pfanne ist stärker unregelmäßig sklerosiert. Die rechte Beckenseite erscheint etwas kleiner als die gegenüberliegende.

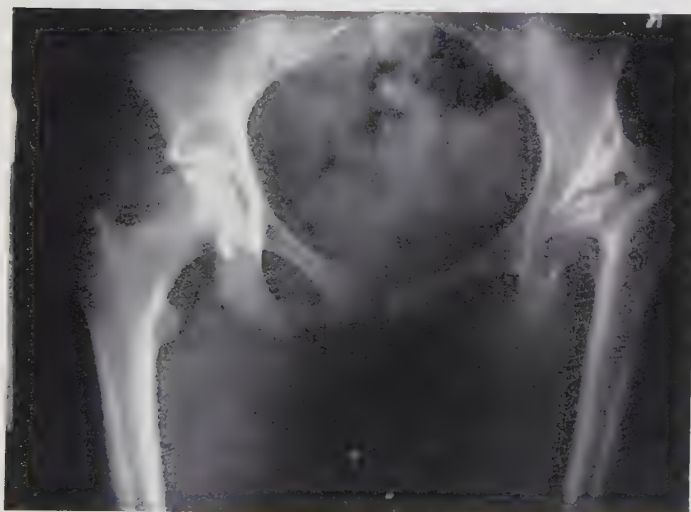
Am 9. 2. 51 wird eine Pfannendachplastik vorgenommen, dabei Späne der gleichseitigen Beckenschaufel entnommen.

Die Röntgenaufnahme vom **28. 5. 51** ergibt eine den Möglichkeiten entsprechende Einstellung des Kopfes in die Pfanne. Die Epiphysenfugen sind geschlossen. Der

Gelenkspalt hat etwa die gleiche Weite behalten. Etwas oberhalb des Pfannendaches ist ein Span eingetrieben, der sich gut ins Becken eingebaut hat. Eine Lauensteinaufnahme läßt ein relativ kurzes schnabelförmiges Kopf-Hals-Fragment erkennen. Die Pfanne ist durch den Beckenkammspan gut erweitert, so daß das Hüftkopffragment gut gedeckt erscheint.



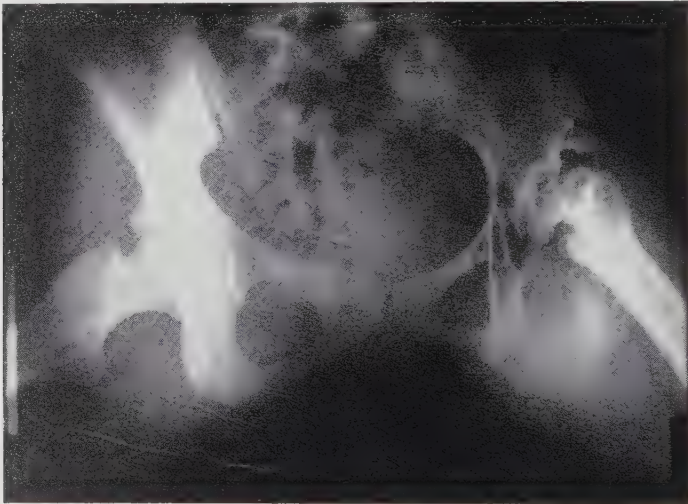
Röntgenaufnahme vom 28. 5. 51



Aufnahme vom 26. 7. 58: Die Hüftkopfform ist im wesentlichen nicht geändert, es ist lediglich der Trochanter über den oberen Kopfpol hinausgewachsen und

scheint eine gelenkige Verbindung mit dem ehemaligen Pfannendachplastikspan eingegangen zu sein. Der Gelenkspalt selbst ist unregelmäßig, aber von genügender Weite. Der ganze Kopf, wenn auch deformiert, ist von der Pfanne gedeckt, der Pfannenboden ist knöchern ausgefüllt. Das Trochantermassiv und der Oberschenkelschaft sind kräftig ausgebildet und entsprechen der linken Seite.

Die Lauensteinaufnahme ergibt die gelenkige Verbindung zwischen Trochanter maior und dem Span; oberhalb des Spanes ergeben sich schnabelförmige Ausziehungen als Zeichen periostaler Wucherung und Reizung.



Eine Spezialaufnahme des hinteren Pfannendachs läßt eine gute Entwicklung des hinteren Anteils der Pfanne erkennen.

Die transosseale Füllung ergibt einen regelmäßigen Abfluß über die vv. circumflexa, profunda femoris und die Femoralis. Umwege werden nicht gewählt. Intraosseär ist jedoch der sehr kurze Schenkelhals und der Hüftkopf nicht gefüllt.

Epikrise: Durch die Säuglingsosteomyelitis ist es trotz energischer Behandlung während der Ersterkrankung zu einer weitgehenden Deformierung des Hüftkopfes und zu einer Ausweitung der Gelenkpfanne mit entsprechenden Zerstörungen gekommen. Das Wachstum war in der ganzen Entwicklung erheblich gestört. Am Gelenk entstand eine Subluxationsstellung und eine Kontraktur. Die sich anbahnende funktionelle Anpassung wurde durch eine blutige Reposition und eine Pfannendachplastik verbessert. Im weiteren Verlauf des Wachstums ist der

Trochanter maior mehr gewachsen als angenommen werden konnte und hat Anschluß an den Pfannendachspan gefunden. Scheinbar ist auch durch gelenkige Verbindung das Hüftgelenk selbst weitgehend entlastet worden und es kam zu einem massiven Anbau sowohl des Spans als auch zu einer sehr starken Entwicklung des Trochantermassivs. Durch diese Entlastung über Trochanter und Span, war die funktionelle Beanspruchung sicher nicht sehr groß, so daß es auch hier zu einer wesentlichen Vergrößerung von Kopf und Pfanne **nicht** kam. Im Ganzen hat sich jedoch Hüftkopf, Schenkelhals und Trochantermassiv gut entwickelt.

Die Venographien ergaben keine wesentlichen Störungen des Abflusses vom Trochantermassiv aus. Kopf und Hals in ihrem fragmentarischen Anteil wurden allerdings intraosseär garnicht gefüllt.

Die klinische Untersuchung am 26. 7. 58 zeigte folgenden Befund:

Gang leicht hinkend. Mittelstarker Muskelschwund. Eine Beinverkürzung von 2 cm.

Umfangmaße:	links	rechts
Oberschenkel	50 cm	42 cm
Beinlänge	83 cm	81 cm
Wade	35 cm	34 cm

Beweglichkeit:

Beugung 140 Grad, leichte Add. kontr. von 170 Grad, AR von 100 Grad, IR nicht möglich. Abd. in Seitenlage bis 160 Grad bei Verdrehung des Beckens.

Die kleinen Glutäen sind sehr schwach.

Leistungsfähigkeit: Das Mädchen A. M. hat relativ wenig Beschwerden. Es geht in die Oberschule, nimmt am Turnunterricht teil, fährt Rad und schwimmt. Sie hat kleinere Bergtouren bis zu 2½ Stunden bewältigt. Lediglich längeres Stehen ermüdet sie sehr und bringt dann auch Schmerzen in der rechten Hüfte mit sich.

Im Ganzen ein klinisch bis jetzt durchaus zufriedenstellendes Bild.

III. Die Aufspaltung des coxalen Femurendes

G. R., ein jetzt 11 jähriger Bub, der in einem Heim aufwuchs und dort auffiel, weil er nicht laufen lernen wollte. Der Arzt stellte eine Säuglingsosteomyelitis und eine Luxation der rechten Hüfte fest. Darauf 6 Wochen Krankenhausbehandlung. Daraufhin lernte der Bub das Gehen, ist auch viel gelaufen. Wegen Schmerzangaben, besonders nachts, leichten Temperaturen und einem rechten Beinchen, das kürzer und dünner war als das linke, wurde der nunmehr fast 4 jährige Bub erneut ins Krankenhaus gebracht.

Aufnahmebefund am 7. 2. 51: Spontanhaltung des rechten Beines in Außenrotation. Verkürzung des rechten Beines von 3 cm. Reizlose Narbe in der Leistenbeuge. Trochanterhochstand dicht unterhalb des Beckenkammes.

Bewegungen:

IR bis Mittelstellung, dann gesperrt. Beugung frei. Abd. bei innenrotiertem Bein bis 150 Grad. Beugekontraktur von 160 Grad, die sich bei Adduktion und A R ausgleichen läßt.



1. Röntgenbild vom 20. 2. 51: Das Trochantermassiv steht mit seiner oberen Begrenzung in Höhe des Pfannendachs. Der Hüftkopf fehlt, der Schenkelhals ist nur als Ausbuchtung zur Pfanne hin zu erkennen. Die Pfanne ist ausgefüllt, nach oben erweitert und erheblich abgeflacht. Das Pfannendach ist sklerosiert.

Operativ wird am **6. 3. 51** das Trochantermassiv der Länge nach gespalten und der der Pfanne zugewendete Anteil so stark abgebogen, daß er sich in die Pfanne zentrieren läßt. Dem Schienbein entnommene Spanchen werden zur Sicherung eingelegt.

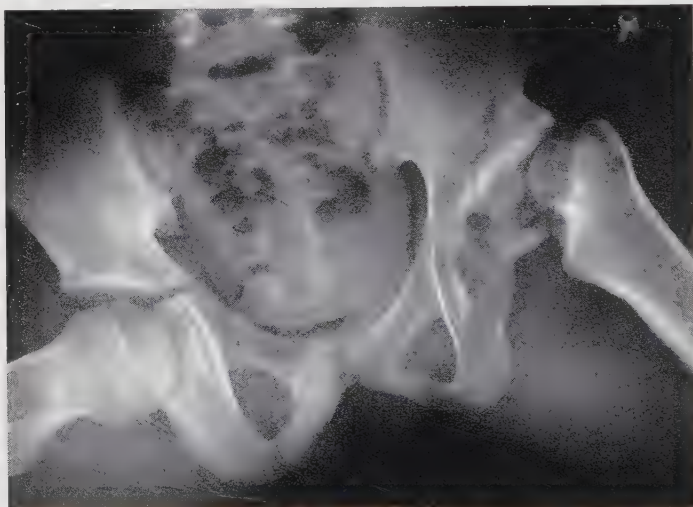


Die Röntgenaufnahme vom **27. 8. 51** ergibt eine bessere Einstellung des abgespaltenen Trochanterteils in die Pfanne. Es liegt zwischen dem Anteil und der Pfanne ein Spanrest, im Ganzen wölbt sich der abgespaltene Anteil zur Pfanne hin vor. Die Deszenz zwischen Pfanne und Femurcond. beträgt 2 cm.



Röntgenbild vom **19. 8. 58**

Röntgenbild vom 19. 8. 58: Es hat sich im oberen Bereich des Pfannendaches eine Sekundärpfanne gebildet, die sogar eine Abstützung des rudimentären Hüftkopfes gewährleistet. Das Trochantermassiv hat sich mächtig entwickelt, der rudimentäre Hüftkopf gut und nah genug an der Pfanne abgestützt. Eine Knochenspange, die sich vom hinteren Pfannendach als schnabelförmiger Fortsatz entwickelt hat, projiziert sich in der Operationsaufnahme in das Kopfrudiment hinein. In der Lauensteinaufnahme ergibt sich, daß er die untere Begrenzung der neuen Pfanne bildet. (Siehe Bild 4)



Epikrise: Es hat sich nach einem fast vollständigen Defekt von Kopf und Schenkelhals mit Abflachung der Pfanne und Luxation das Trochantermassiv mit einem weiten Abstand von der Pfanne im Anschluß an eine Säuglingsosteomyelitis eine schwere Fehlfunktion und Defektbildung im Bereich des rechten Hüftgelenks entwickelt.

Die Operation durch Spaltung des Trochantermassivs und Einstellung in die Pfanne hat zwar nicht zur Bildung eines Hüftkopfes, wohl aber zu einer Gelenkbildung, die funktionell ausreichend ist, geführt.

Klinische Untersuchung am 19. 8. 58:

Wir sahen einen kleinen sehr zarten 11 jährigen Buben, der stark hinkte. Das rechte Bein steht in Außenrotation.

Umfangmaße :	rechts	links
Oberschenkel	31,5 cm	36,5 cm
Wade	26,5 cm	26,5 cm
oberh. Knöchel	18,0 cm	18,5 cm
Beinlänge	71,0 cm	74,0 cm

Es besteht eine Verkürzung von 3 cm.

Bewegungsausmaß: Beugung 110 Grad, keine Beugekontraktur. Streckung frei. Abd. 160 Grad, Add. 170 Grad. AR und IR 10 Grad.

Leistungsfähigkeit: Trotz seiner Zartheit kann der Bub eigentlich viel leisten. Seine Gehfähigkeit ist zwar eingeschränkt auf wenige Stunden, jedoch kann er Lauf- und Ballspiele mit seinen Mitschülern mitmachen. Er klagt lediglich über Schmerzen und Steifheit in der rechten Hüfte nach längerem Sitzen.

IV. Die Abstützungsosteotomie

Der Bub B. W. machte mit 7 Monaten eine Säuglingsosteomyelitis der rechten Hüfte durch. Er wurde mehrere Monate im Krankenhaus behandelt, wo man eine Incision + Drainage vornahm.

Im Alter von 14 Monaten bot das Kind folgenden Befund:

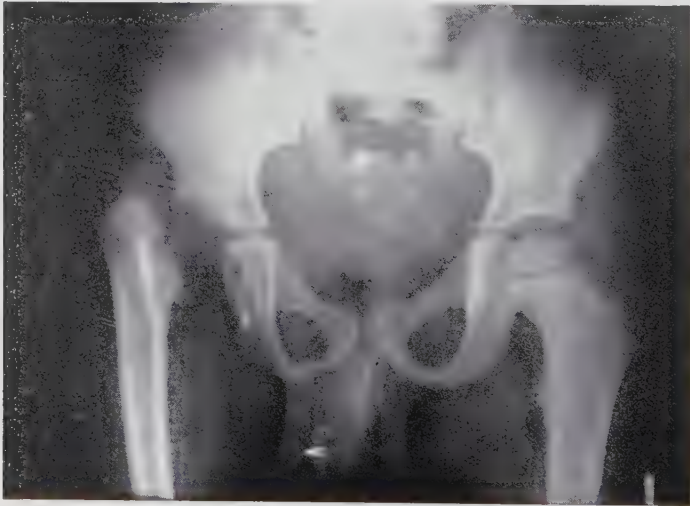
Hüftbeugekontraktur von 130 Grad, Abduktionsstellung von 160 Grad, die sich bis zur Mittelstellung korrigieren läßt. AR von 50 Grad bis ca 20 Grad korrigierbar. Beweglichkeit:

Beugung bis 90 Grad. Abd. 150 Grad. Add. bis Mittelstellung.

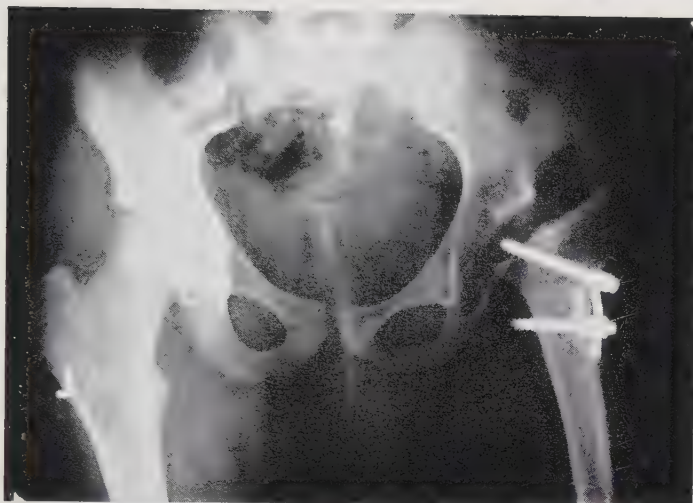
AR 60 Grad, IR 20 Grad.

Röntgenbild (nicht mehr vorhanden).

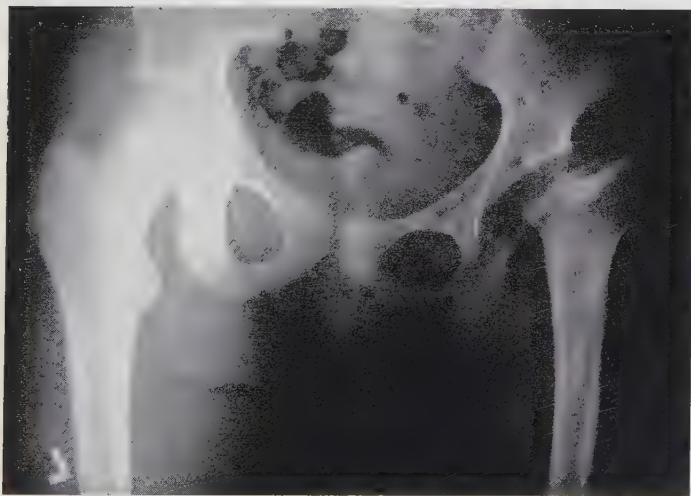
Säuglingsosteomyelitis mit Luxation und starker Lateralisation des Trochantermassivs. Der Hüftkopf sowie der Schenkelhals sind nicht mehr vorhanden. Die Pfanne ist nach oben erweitert und stark abgeflacht, der Pfannenboden verdickt, das Pfannendach sklerosiert.



Das 1. Röntgenbild datiert vom 12. 4. 1949. Im 6. Lebensjahr und weiteren Verlauf unter der Belastung hat sich das obere Femurende weiter nach oben geschoben, so daß schließlich der Trochanter minor dem oberen Anteil der Pfanne gegenübersteht. 1957, im 14. Lebensjahr wurde eine intertrochantere Osteotomie vorgenommen und dabei der troch. minor zur Pfanne hin abgestützt.



(1.4. 1957)



Röntgenbild vom 27. 2. 58: Aus dem Trochanter minor hat sich eine zwar flache, aber doch genügend breite Abstützungsfläche zur Pfanne hin gebildet. Der fragile Gelenkspalt ist etwa doppelt so breit wie links.

Epikrise: Die sehr schwere Defektbildung im Anschluß an eine Säuglings-osteomyelitis mit Verlust des Hüftkopfes und des Schenkelhalses bei erheblicher Lateralisation des Trochanterrestes hat sich funktionell nicht angepaßt. Es ist im Gegenteil das Trochantermassiv immer höher getreten und das Bein hat an Halt verloren. Die intertrochantere Osteotomie brachte eine Einstellung des Trochanter minor in den oberen Anteil der ausgeweiteten Pfanne. Aus dem Trochanter minor entwickelte sich dann ein zwar sehr rudimentäres und flaches Fragment, das die Funktion eines Gelenkanteils übernahm. Die gegenüberliegende Pfanne hat sich in ihrer Abflachung dem gegenüberliegenden Fragmentanteil des Trochantermassivs angepaßt. Das funktionelle Ergebnis war gut.

Die klinische Untersuchung am 4. 9. 58 ergab folgendes Bild:

Gang ohne Schuh leicht hinkend.

Umfangmaße:	links	rechts
Oberschenkel	43 cm	41 cm
Wade	35 cm	34 cm
Beinlänge (spina-mall.)	90 cm	83 cm = 7 cm Verk.

Beweglichkeit: Beugung frei; links Beugekontr. von 170 Grad, Add. stellg. von 175 Grad; Abd. 170 Grad, Add 175 Grad, IR 10 Grad, AR 10 Grad.

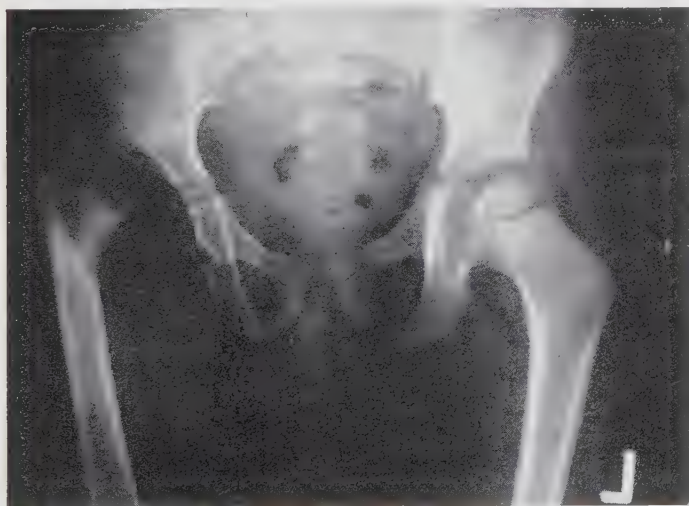
V. Die konservative Behandlung

Es handelt sich um H. H., einen am 15. 11. 45 geborenen, jetzt also 13 Jahre alten Buben, der in den ersten Lebenswochen eine Säuglingsosteomyelitis der rechten Hüfte durchmachte. Das Kind wurde ein Jahr lang in einem Kinderkrankenhaus behandelt, ein weiteres halbes Jahr mit Gipsverbänden zu Hause. Mit 1½ Jahren begann das Kind zu laufen. Mit 2½ Jahren kam es erneut in Krankenhausbehandlung, wo sich folgender Befund bot:

6. 10. 48: Verkürzung des rechten Beines von 10 cm, die Verkürzung betrifft Ober- und Unterschenkel gleichmäßig. Trochanterhochstand re. Dorsal vom re. Trochanter alte Fistelnarbe, über dem Trochanter Incisionsnarbe.

Beweglichkeit: Beugung 90 Grad, Streckung frei. Abd. 150 Grad, Add. 130 Grad, AR 15 Grad, IR 30 Grad.

Der rechte Hüftkopf ist deutlich zu tasten, wahrscheinlich ist die Pfanne leer.



1. Röntgenbild vom 6. 10. 48: Hüftkopf und Schenkelhals fehlen. Von letzterem ist nur mehr ein kurzer unregelmäßiger Stumpf vorhanden, der in einer nach oben und unten stark erweiterten und abgeflachten Pfanne steht. (Von der Osteomyelitis ist außerdem auch Tibiakopf und Fersenbein betroffen, worauf hier nicht näher eingegangen werden soll).

Röntgenbild vom 24. 1. 51: Nach fast 3 jähriger Zwischenzeit und Versorgung mit einem abstützenden Beckenbeinapparat haben sich an das Fragment des Schenkelhalses sowohl zum unteren Pfannenanteil wie auch zum Pfannendach

hin knöcherne Fortsätze gebildet. Auf dem Schenkelhalsrest sitzt senkrecht nach oben eine kappenförmige Knochenschale. Man hat den Eindruck, daß das Kopf-Hals-Rudiment um der Pfanne Anschluß gewinnen will. Die Konturen der Pfanne sind verwischt, die Pfanne selbst ist abgeflacht, nach oben hin ausgewalzt, jedoch läßt sich der hintere Pfannenrand gerade noch differenzieren.



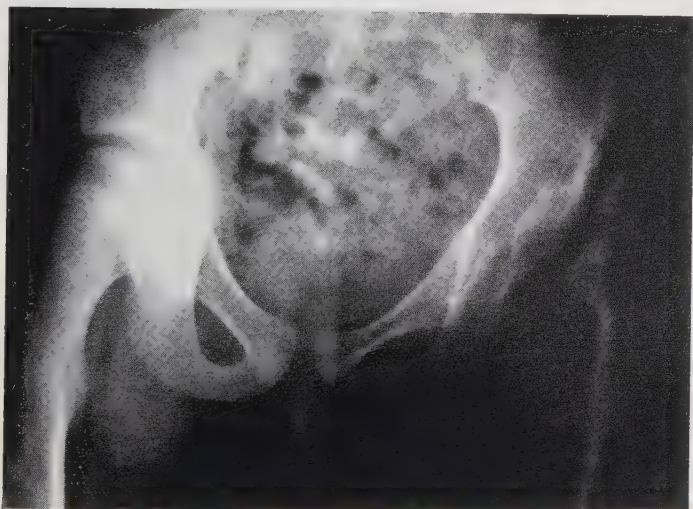
Röntgenbild vom 24. 1. 51



Röntgenbild vom 19. 11. 56

Röntgenbild vom 19.11.56: Unter der Belastung haben sich nach weiteren 5 Jahren die vielversprechenden Knochenfortsätze am Schenkelhalsfragment weitgehend zurückgebildet. Das Fragment ist nach oben hin spitz zulaufend verknöchert. Von einer Kopfbildung kann keine Rede sein. Die mediale Seite des proximalen Femurendes bildet eine schräge parallele Fläche zur ebenfalls schrägen und weiter abgeflachten Pfanne. Es sieht aus, als ob der Troch. minor sich zur einzigen Abstütz- und Gelenkverbindung mit der Pfanne ausgebildet hätte.

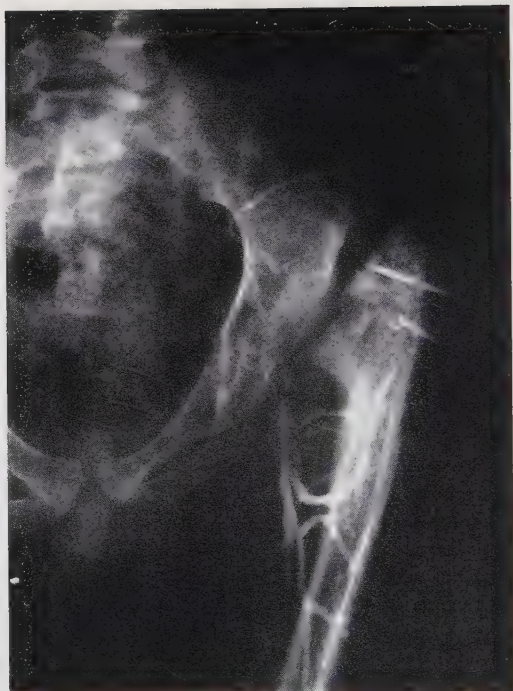
Am 12. 7. 58 kommt der Bub zu uns zur **Nachuntersuchung**.



Röntgenbild: Der Schenkelhalsrest ist nun endgültig geschwunden, an seiner Stelle zeigt sich sogar eine kleine muldenförmige Vertiefung. Das Femurende ragt fast kegelförmig spitzzulaufend bis in Höhe des oberen Pfannenecks vor und hat keinerlei Verbindung mit der Pfanne, die als solche kaum noch anzusprechen ist, da sie völlig vermauert und flach ohne jede Abstützungsmöglichkeit ist.

Ansonsten wäre der Femurschaft genügend massiv, auch die erkrankte Beckenhälfte zeigt sich im Ganzen weniger atrophiert als erwartet.

Die Venographie läßt allerdings eine venöse Abflußbehinderung erkennen, die auch hier sicher durch narbige Ummauerung bedingt ist.



Epikrise: Nach einer Hüftgelenksosteomyelitis im Säuglingsalter mit vollkommen zerstörtem Hüftkopf und nur restweise erhaltenem Schenkelhals zeigt sich hier das bedauerliche Bild einer unbehandelten Destruktionsluxation, bei der von einer funktionellen Anpassung jetzt, fast 10 Jahre nach der Erkrankung, keine Rede sein kann.

Während man noch 1951, also 3 Jahre nach der Erkrankung, den Anfang eines funktionellen Knochenanbaues zu sehen glaubte, zeigte sich 5 Jahre später keinerlei Anzeichen für eine solche mehr. Vielmehr hatte das Femurende inzwischen eine Form erhalten, die es fast unverändert bis heute beibehalten hat.

Da die Pfanne von narbigem Bindegewebe erfüllt sich zusehends vermauerte und wahrscheinlich keine ausreichende Gefäßversorgung — von einer Gelenkknorpelneubildung ganz zu schweigen — zuließ, konnte weder ein Anschluß noch eine rein mechanische Abstützung des Femurfragmentes erzielt werden.

Da nebenher auch noch Tibiakopf und Fersenbein von der Osteomyelitis betroffen waren, belief sich die Beinverkürzung, nunmehr 10 Jahre nach der Erkrankung, auf 18 cm.

Die funktionelle Anpassung hat also ihre Grenzen und vermag sichtlich gegen solche Voraussetzungen wie sie hier bestehen — zumal man ihr keine künstlichen Angriffspunkte in Form eines operativen Eingriffes (dieser wurde von den Eltern stets verweigert) schuf — nicht zu wirken.

Klinisches Bild am 12. 7. 58: Stelien auf dem rechten Bein überhaupt nicht möglich. Es ist von der Osteomyelitis nicht nur das Hüft- sondern auch das Kniegelenk und das Fersenbein betroffen.

Beinlänge: links 81 cm rechts 63 cm.

Es besteht eine Beugekontraktur von 160 Grad und eine Adduktionskontraktur von 170 Grad, aus dieser Stellung heraus. Beugung bis 60 Grad, Streckung bis Kontraktur. IR 10 Grad, AR 10 Grad, Kniegelenk deformiert.

Die Leistungsfähigkeit des Kindes ist stark herabgesetzt. Es geht — mit Apparat und orthopädischem Schuhwerk — nur unsicher und sehr wenig.

Das ganze Kind ist ausgesprochen zart und sieht kränklich aus. Es ist angeblich auch sehr anfällig und hat wenig Abwehrkräfte.

Betrachtet man zusammenfassend die Ergebnisse der operierten Destruktionsluxationen, soweit sie hier vorliegen, so kann man in ihnen doch eine gewisse Gesetzmäßigkeit finden.

Eine gute ausreichende funktionelle Anpassung — natürlich nur bis zu einem gewissen Grade, ad integrum wird sie bei Schädigungen solchen Ausmaßes niemals führen können — war nur möglich, wenn

1. Eine ausreichende Gefäßversorgung vorhanden war;
2. Rein mechanisch eine Möglichkeit des Knochenanbaus und der Gelenkneubildung bestand, d. h. wenn in unseren Fällen nicht die ganze Pfanne mit bindegewebiger Narbenmasse erfüllt und vermauert war.
3. Wenn dem coxalen Femurende nach Verlust seines Hüftkopfes, Schenkelhalbes und damit der Epiphyse operativ eine annähernd physiologische Belastung geschaffen wurde.

Diese drei Bedingungen erschienen in all unseren Fällen als bindend

- a) für eine Kopf- und Halsteilregeneration,
- b) für eine Verbreiterung und damit Stabilisierung des Schaftes,
- c) für ein evtl. Längenwachstum.

und daraus resultierend natürlich für Beweglichkeit, Stabilität der ganzen Extremität, Schmerzfreiheit und Leistungsfähigkeit.

Bei den hier besprochenen Fällen zeigt sich, daß alle drei vorgenannten Bedingungen erfüllt sein **müßten**, um eine bestmögliche funktionelle Anpassung zu bekommen. Daß es nicht genügt, wenn eine dieser drei Bedingungen erfüllt ist, zeigen die teilweise sehr unterschiedlichen Spätergebnisse.

Fall 1: Es besteht eine teilweise Stauung und Behinderung des venösen Abflusses. Allerdings hat sich über Kollateralen ein Umweg gebildet, der zufriedenstellend fungiert.

Abb. 4 läßt erkennen, daß die ehemalige Pfanne knöchern und bindegewebig ausgefüllt ist. Der Hüftkopf ist im Endergebnis nur zu $\frac{1}{3}$ von der Pfanne gedeckt. Durch die ausgeführte subtrochantere Osteotomie mit Einstellung des Femurfragmentes in die Pfanne sind am Hüftgelenk recht günstige Druck- und Belastungsverhältnisse geschaffen worden. Sie haben zu einer kräftigen Ausbildung des medialen Kopfanteils und des Schenkelhalses, sowie zu einer Verlängerung desselben und zu einer Schaftverbreiterung, geführt. Diese in der Druckzone liegenden Anteile sind, der Balkenzeichnung nach, nach den auswirkenden Druckkräften eingestellt.

Wir haben ein im Ganzen gesehen relativ gutes Ergebnis, das lediglich von etwas ungünstigen Pfannenverhältnissen beeinträchtigt wird. Das bestehende Hüft-hinken der Patientin mit einer Einschränkung der Gehdauer mag hierauf zurückzuführen sein, bei sonst fast völliger Bewegungs- und vollkommener Schmerzfreiheit.

Fall 2: Dank der sehr schweren Schädigungen am Hüftgelenk finden wir nach Ausräumung des Narbengewebes eine nur mangelhafte Gefäßversorgung. Die Ernährung und der Abfluß des coxalen Femurendes ist erheblich behindert.

Nach operativer Ausräumung der Hüftpfanne ist diese zwar stark vertieft und auch verbreitert, bietet jedoch dem Kopf- Hals-Gebilde genügend Halt.

Durch die subtrochantere Stellungsosteotomie wurde das Rudiment des Schenkelhalses und Hüftkopfes so günstig in die Pfanne eingestellt, daß es in dieser fest fixiert wurde, und es zu einer Verlängerung und Verbreiterung des Schenkelhalses, sowie zu dem Beginn einer Kopfkappenbildung kommen konnte.

Auch der Femurschaft hat sich unter der Funktion verbreitert, trotzdem die Bewegungsausmaße doch sehr gering sind.

Fall 3: Die Venographie ergab keine wesentlichen Störungen des Abflusses vom Trochantermassiv aus. Umwege wurden nicht gewählt. Allerdings haben sich Kopf und Hals intraosseär **nicht** gefüllt.

Die Pfanne wurde operativ von Narbenmassen befreit und das Kopf- Halsfragment hinein gestellt. Trotzdem ist jetzt der ganze Pfannenboden knöchern ausgefüllt.

Nach einer blutigen Einstellung in die Pfanne wurde das obere Pfannendach, das flach war und keinen Halt bot, angemeißelt und nach unten gebogen. Aus der gleichen Beckenseite wurde dem Kamm ein Span entnommen, der in den Spalt eingeschlagen wurde. Im weiteren Verlauf wuchs nun das Trochantermassiv so, daß es schließlich an den Pfannendachplastikspan Anschluß gewann, und mit

ihm eine gelenkige Verbindung einging. Dadurch ist das Hüftgelenk selbst weitgehend entlastet worden. Die funktionelle Belastung des Hüftgelenkes selbst war so gering, daß es zu einer Vergrößerung von Kopf und Hals nicht kam. Die Oberschenkelchaftbreite entspricht der gesunden Seite.

Das Ganze ergibt ein zufriedenstellendes klinisches Bild. Es besteht eine Beinverkürzung von nur 2 cm. Obwohl die Patientin leicht hinkt, ist sie in ihrer Leistungsfähigkeit kaum beschränkt.

Fall 4: Venographie wurde verweigert. Gefäßversorgung?

Bei der Operation wurde die Pfanne von sämtlichem dicken Pannus befreit und narbige Veränderungen an der Kapsel reseziert.

Danach wurde von proximal her eine Nute in das coxale Femurende geschlagen und der mediale Anteil mit dem Schenkelhalsrest zur Pfanne hin aufgebogen und in die Pfanne zentriert. 3 kleine Spänchen wurden zur Sicherung eingelegt. Wie schon beschrieben, führte diese Art der Einstellung nicht zu einer Anpassung und Neubildung eines Hüftkopfes, wohl aber zu einer Gelenkbildung in Form einer Sekundärpfanne am oberen Pfannendach, in die sich der rudimentäre Hüftkopf abstützt. Auch die Breite des Oberschenkelchaftes hat kaum zugenommen. Auch klinisch bot der Patient kein vollauf befriedigendes Bild. Er hinkte sehr stark, Trendelenburg positiv, Gehdauer eingeschränkt, ab und zu Schmerzhaftigkeit nach längerem Sitzen.

Fall 5: Es konnte ebenfalls keine Venographie vorgenommen werden.

Die Pfanne wurde nicht ausgeräumt. Jedoch bildete sie nach der intertrochanteren Osteotomie für den Trochanter minor ein pfannenähnliches Gegenlager, das sowohl den Trochanter minor veranlaßte, sich zu vergrößern, als auch selber der Pfanne eine gute funktionelle Form verlieh.

Bei der Operation wurde eine intertrochantere Osteotomie vorgenommen und der Trochanter minor in die Pfanne abgestützt.

Es entwickelte sich aus dem Trochanter minor eine zwar flache jedoch breite Abstützungsfläche, die die Funktion eines Gelenkes übernahm. Die Pfanne hat sich in ihrer Form der Abflachung des Femurrestes angepaßt. Eine Kopf- und Schenkelhalsbildung fiel dadurch aus.

Das funktionelle Ergebnis war dagegen gut.

Fall 6: Die fast völlige Ummauerung der Gefäße durch das kompakte Narbengewebe brachte eine erhebliche Reduzierung der Blutversorgung mit sich. Die unbehandelte Destruktionsluxation zeigt ein sehr unerfreuliches Bild.

Die Pfanne, die von narbigem Bindegewebe restlos ausgefüllt war, verknöcherte und vermauerte sich zusehends, so daß schließlich keine Voraussetzungen für eine Gelenkbeteiligung mit dem Femurfragment mehr gegeben war. Das Femurende war ohne jede Fixierung und Verbindung an eine Pfanne dauernd einer

willkürlichen pathologischen Belastung ausgesetzt, so daß jeder Ansatz zur Knochenneubildung und funktionellen Anpassung wieder zunichte wurde.

Das klinische Bild bestätigt diese Annahme. Der Bub kann das erkrankte Bein ohne Apparat nicht belasten, es hat sich in Beuge- und Adduktionskontraktur eingestellt. Mit dem Apparat kann er nur wenig und unsicher laufen. Es besteht eine Verkürzung von 18 cm.

Über eine spätere Leistungsfähigkeit kann man heute natürlich noch in keinem Falle etwas aussagen. Trotzdem glauben wir, daß am jugendlichen Knochen eine deformierte Form durch Schaffung einer annähernd normalen Funktion zur Besserung gebracht werden kann. Das jugendliche Hüftgelenk ist in der Lage, sich funktionell anzupassen.

An uns liegt es, die Gegebenheiten auszunützen und die Grundlagen für eine Formanpassung durch Funktionsbeeinflussung zu schaffen.

Am Schluß dieser Betrachtungen darf ich mir erlauben, Herrn Prof. Lange für die Überlassung des Themas dieser Arbeit zu danken. Auch war es sehr freundlich von ihm, mir ein zahlreiches Patientenmaterial zur Verfügung zu stellen und mir die Möglichkeit der Auswertung der Krankengeschichten zu geben.

Literaturangaben

- R. Gossmann** Pfandler — Schloßmann, Lehrbuch der Kinderheilkunde
- J. Riedinger** Joachimsthal, Handbuch der orthop. Chirurgie
- A. Benninghoff** Handwörterbuch der Naturwissenschaften, 2. Auflage, Vol. 1, Fischer Jena
Ders.: Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft, Heft 3, 1936/37, 2. Jahrg., Berlin
- W. Roux** Lehre von der funktionellen Anpassung. 1885
- F. Pauwels** Langenbeck's Arch. klin. Chir. 276, 1953
Ders.: Verh. d. Deutsch. orthop. Gesellschaft, Bd. 90, 1958
- K. Goerttler** Verh. d. Deutsch. orthop. Gesellschaft, Bd. 90, 1958
- H. Debrunner** Verh. d. Deutsch. orthop. Gesellschaft, B. 90, 1958
- M. E. Mueller** „Die hüftnahen Femurosteotomien“ Thieme, Stuttgart, 1957
- A. Steindler** „Kinesiology of the Human Body“, Springfield, Illinois, 1955
- H. Storck** Arch. phys. Therapie, 4, 1952
- J. Wolff** Arch. path. Anat. 155, 1889
- M. Lange** Orthop. Operationslehre, 1951. Bergmann, München
-

Renate, Dorothea, Emma Vorweg

MÜNCHEN 27, Gumpenbergstraße 4

Lebenslauf

Geboren am 21.10. 1935 in Dresden.

Eltern: Vater Rudolf Vorweg, Buchhändler, † 2. 7. 1952

Mutter Gerda Vorweg, geb. Brendel

1942 — 1945 Volksschule Dresden

1945 — 1947 Oberrealschule Neustadt a. d. Aisch

1947 — 1949 Oberrealschule Dresden-Blasewitz

1949 — 1953 Oberrealschule Bad Tölz

Abschluß: Reifeprüfung am 21. 7. 1953

Wintersemester 1953/54 - Sommersemester 1959

Medizinstudium an der Ludwig-Maximilians-Universität
München

Sommersemester 1956 Physikum

Sommersemester 1959 Staatsexamen

Mündliche Promotionsprüfung: Mai 1960

(Renate Vorweg)

